



REC'D 14 MAY 2004

WIPO

PCT

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0025852
Application Number

출원년월일 : 2003년 04월 23일
Date of Application APR 23, 2003

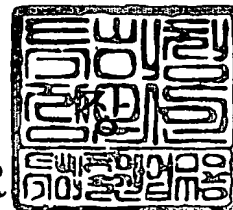
출원인 : 한국과학기술원
Applicant(s) Korea Advanced Institute of Science and Techn



2004 년 04 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

【서지사항】

【서류명】 특허출원서
【권리구분】 특허
【수신처】 특허청장
【제출일자】 2003.04.23
【국제특허분류】 G01C 15/00
【발명의 명칭】 임의 평면상의 360° 전 방향으로 마킹을 할 수 있는 레이저빔 마커
【발명의 영문명칭】 Laser beam marker for illuminating 360 degree on any certain plane
【출원인】
【명칭】 한국과학기술원
【출원인코드】 3-1998-098866-1
【대리인】
【성명】 이재갑
【대리인코드】 9-2003-000139-0
【포괄위임등록번호】 2003-027215-8
【발명자】
【성명】 차연선
【출원인코드】 4-1999-031046-5
【발명자】
【성명】 공홍진
【출원인코드】 4-1998-024452-8
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이재갑 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 13 면 13,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 12 항 493,000 원

10200 52

출력 일자: 2004/4/30

【합계】	535,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	267,500 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 점형태로 직진하면서 조사되는 레이저빔을 사용하여 임의평면에서 360° 전범위에 걸쳐 퍼지는 평면빔을 얻기 위한 것으로, 특히 본 발명은 점 형태로 직진하는 레이저빔을 중공을 갖는 원형막대(이하 '중공원통형프리즘'이라 칭함)에 입사시키고, 상기 입사된 점형태의 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 내부에서 투과와 반사를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향의 임의 평면에서 360° 전범위에 걸쳐 퍼지면서 조사되는 레이저빔 발생장치에 관한 것이다.

본 발명은 임의의 평면에 대해 360° 전 방향으로 퍼지면서 조사되는 평면빔을 만들기 위한 중공원통형프리즘과 점형태로 직진하면서 조사되는 레이저빔 발생기로 구성된다. 실제로 레이저빔을 조사시키기 위한 장치를 제작하기 위해서는 상기 중공원통형프리즘과 상기 레이저빔발생기의 고정장치가 필요하나, 상기 고정장치는 당업자가 별다른 기술적 곤란성 없이 구현할 수 있는 것이므로 본 발명에서는 상기 고정장치에 대해서는 직접 도시하지 않고 중공원통형프리즘과 레이저빔발생기의 배치에 대해 설명하는 것으로 대신하고자 한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

중공원통형프리즘, 반경방향, 레이저 발생장치, 평면빔

【명세서】**【발명의 명칭】**

임의 평면상의 360° 전 방향으로 마킹을 할 수 있는 레이저빔 마커{Laser beam marker for illuminating 360 degree on any certain plane}

【도면의 간단한 설명】

도1은 종래의 레이저 분산 구조를 도시한 것이며,

도2는 중공원통형프리즘을 사용하여 반경방향의 임의평면의 모든 방향으로 조사되는 평면빔을 도시한 것이고,

도3 내지 도4는 중공원통형프리즘에 레이저빔이 입사되어 나타나는 거동을 도시한 것이며,

도5는 레이저 빔의 폭과 중공원통형프리즘의 외주면의 직경과의 관계를 도시한 것이고,

도6은 P편광과 S편광일 때 R1과 R2를 도시한 것이고,

도7a는 P편광이면서 반사율이 (40,30)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이며,

도7b는 P편광이면서 반사율이 (50,20)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이고,

도7c는 P편광이면서 반사율이 (50,40)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이며,

도8a는 S편광이면서 반사율이 (30,40)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이고,

도8b는 S편광이면서 반사율이 (30,50)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이며.

도8c는 S편광이면서 반사율이 (40,50)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이고,

도8d는 S편광이면서 반사율이 (40,60)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이며,

도8e는 S편광이면서 반사율이 (50,70)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이고,

도9a는 비편광이면서 반사율이 (40,40)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의
결과이며,

도9b는 비편광이면서 반사율이 (50,50)%일 때의 각도에 따른 레이저 빔 세기의 결과이다

* 도면번호에 대한 설명

50 ... 레이저빔	40 ... 레이저빔 발생장치
100 ... 중공원통형프리즘	101 ... 외주면
102 ... 내주면	

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 점형태로 직진하면서 조사되는 레이저빔을 사용하여 임의평면에서 360° 전방향에 걸쳐 퍼지는 평면빔을 얻기 위한 것으로, 특히 본 발명은 점 형태로 직진하는 레이저빔을 중공을 갖는 원형막대(이하 중공원통형프리즘이라 칭함)에 입사시키고, 상기 입사된 점형태의 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 내부에서 투과와 반사를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향의 임의평면에서 상기 임의평면 360° 전 방향에 걸쳐 조사되는 평면빔을 생성하고, 상기 평면빔을 기준으로 마킹을 할 수 있는 레이저 빔 마커에 관한 것이다.

<21> 종래에는 소정각도로 퍼지는 레이저빔을 얻기 위해서는 점형태로 직진하는 레이저빔을 반원통형 렌즈에 입사시킴으로써 가능하였다. 도1을 통해 점형태로 직진하는 레이저빔을 통해 소정각도로 퍼지는 레이저빔을 얻는 방법을 설명하면, 점형태의 레이저빔(10)을 반원기둥 렌즈(20)에 입사시키면 상기 점형태의 레이저빔은 반원기둥 렌즈 내에서 투과와 굴절과정을 거쳐 소정의 각도를 가지고 공기 중으로 퍼지면서 조사되는 레이저빔(30)을 얻게 된다. 상기 공기 중으로 퍼지면서 조사되는 각도(')는 상기 렌즈의 곡률반경과 재질에 따라 결정되는데 일반적으로 90°를 넘는 경우가 많지 않은 실정이다.

<22> 현재까지 하나의 광학요소를 통해 평면에 대해 360° 전 방향으로 퍼지는 평면빔을 생성할 수 있는 광학요소는 전무한 실정이다. 만약 임의평면에 대해 360° 전 방향으로 퍼지는 평면빔을

하나의 광학요소로 실현할 수 있다면 상기 광학요소를 적용하여 많은 응용제품들이 발명될 것으로 기대되는데, 그 중의 일례로 보안경비 시스템에 적용이 예상된다. 즉 보안경비시스템에서는 되도록 많은 공간에 레이저빔을 발사시키기 위해 하나의 레이저 발사체에 대해 수개의 반사용 거울을 적용하거나, 수개의 센서를 주변에 배치하고 레이저빔 발사체가 회전하면서 상기 센서에 레이저빔을 발사되도록 구성된다. 그러나 상기 레이저빔 발사체는 회전에 필요한 구동모터와 기계구조물을 갖고 있어 장비가 고가로 되고 유지비도 많이 소요되게 된다. 상기 보안경비 시스템에 본 발명에서 제안하는 중공원통형프리즘을 적용하면, 임의평면 전범위에 걸쳐 조사되는 평면빔을 얻을 수 있기 때문에 장비가 간단하여 유지보수의 횟수가 적고 저가장비의 제작이 가능할 것으로 예상된다. 또 다른 예로 수평이나 라인을 표시하기 위한 레이저 마커로 사용이 기대된다. 즉 360° 전 방향으로 걸쳐 퍼지는 평면빔을 사용하여 마킹이 가능하므로 어떠한 방향에서도 평면라인을 손쉽게 해결할 수 있을 것이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <23> 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 점 형태로 직진하는 레이저빔을 사용하여 임의의 평면에 대해 360° 전 방향으로 퍼지는 평면빔을 생성하고 상기 평면빔을 기준으로 마킹할 수 있는 레이저빔 마커를 얻고자 하는 것이다. 이를 위해 본 발명에서는 점 형태로 직진하는 레이저빔을 임의평면에서 360° 전 방향으로 퍼지는 평면빔을 생성하는 광학요소로서 중공원통형프리즘을 제안하고, 상기 중공원통형프리즘을 적용하여 임의평면 조사되는 평면빔을 획득하며, 또한 상기 평면빔의 세기(Intensity)가 모든 방향에 대해 고르게 분포될 수 있는 광학시스템을 제안하고자 한다.

【발명의 구성】

- <24> 본 발명은 임의의 평면에 대해 360° 전 방향으로 퍼지면서 조사되는 평면빔을 생성하기 위한 중공원통형프리즘과 점형태로 직진하면서 조사되는 레이저빔 발생기로 구성된다. 실제로 평면빔을 조사시키기 위한 장치를 제작하기 위해서는 상기 중공원통형프리즘과 상기 레이저빔발생기의 고정장치가 필요하나, 상기 고정장치는 당업자가 별다른 기술적 곤란성 없이 구현할 수 있는 것이므로 본 발명에서는 상기 고정장치에 대해서는 직접 도시하지 않고 중공원통형프리즘과 레이저빔 발생기의 배치에 대해 설명하는 것으로 대신하고자 한다.
- <25> 먼저 도2를 통해 중공원통형프리즘(100)과 레이저빔발생기(40)의 배치관계에 대해 설명한다. 상기 중공원통형프리즘은 중앙이 원형으로 관통되어있고 원통외주면(101)과 원형으로 관통된 내주면(102)면은 투과도(T, transmittance)와 반사도(R, reflectance)를 제어하기 위해 코팅된다. 상기 투과도와 반사도는 코팅에 따라 결정되는데, 매질에서 흡수되지 않는 경우 $R(\text{반사도}) + T(\text{투과도}) = 1$ 로 나타난다.
- <26> 상기 중공원통형프리즘에 입사되는 광선의 거동에 영향을 미치는 인자는 반사, 스넬의 법칙, 프리넬 방정식에 따라 반사, 굴절, 광선의 투과도, 반사도등이다.
- <27> 상기 레이저빔발생기(40)는 다이오드레이저 혹은 헬륨네온레이저 등 점 형태로 직진하는 레이저빔을 발생하는 레이저빔발생기라면 어떠한 것도 적용할 수 있다. 도2와 같이 레이저빔발생기(40)로부터 발생한 레이저빔(50)은 중공원통형프리즘(100)의 외주면(101)에 수직으로 입사하고 상기 입사된 레이저빔은 상기 중공원통형프리즘(100)을 통과하면서 외주면(101)과 내주면(102)에서 투과와 반사를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향으로 360° 전 방향에 걸쳐 평면빔이 조사된다.

- <28> 도3은 중공원통형프리즘을 상면에서 본 것으로 레이저빔(50)의 최외곽빔이 상기 중공원통형프리즘에 입사하여 반사와 투과를 진행되는 과정을 도시한 것이다. 이하 도3a부터 도3d를 통해 레이저빔(50)의 진행과정을 설명하고자 한다.
- <29> 먼저 도3a는 레이저빔(50)의 최외곽빔이 중공원통형프리즘(100)의 외주면(101)상의 한점(A)에 입사되어 진행되는 과정을 도시한 것이다. 도3a에서 A점에 입사한 레이저빔은 반사법칙에 의해 일부는 반사되고 일부는 투과되는 데 상기 반사되는 반사빔(A1)과 투과되는 투과빔(A2)은 도시한 바와 같다. 반사 및 투과법칙은 공지기술에 해당되므로 A점에서의 레이저빔의 반사와 투과과정의 이론적인 설명은 생략하기로 한다. 상기 A점에서 투과한 투과빔(A2)은 중공원통형프리즘 내부에서 직진하여 중공원통형의 내주면(102)의 B점에 도달한다. 상기 B점에서는 중공원통형프리즘 내부로 반사되는 반사빔(B1)과 공기 중으로 투과되는 투과빔(B2)으로 나뉘어진다. 상기 반사빔(B1)은 중공원통형프리즘 매질을 진행하여 C점을 통과하게 된다. 상기 반사빔(B1)은 또다시 C점에서 투과되는 투과빔(C2)와 반사되는 반사빔(C1)으로 나누어지게 되며, 투과빔(C2)은 공기중으로 진행하고 반사빔(C1)은 다시 중공원통형프리즘의 매질에서 진행한다. 상기 반사빔(C1)은 매질을 진행하여 D점을 통과하는데 상기 D점에서도 마찬가지로 투과빔(D2)과 반사빔(D1)으로 나누어지고, 상기 반사빔(D1)은 다시 매질을 진행하여 E점을 통과한다. 상기 반사빔(D1)은 E점에서 다시 반사빔(E1)과 투과빔(E2)으로 나누어지며, 상기 과정을 통해 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 통과하여 공기 중으로 진행하는 레이저빔이 생성되는데(상술한 과정에서는 C점, E점을 투과하는 투과빔(C2, E2)임) 상기 레이저빔의 진행방향은 중공원통형프리즘의 반경방향이다. 상기 과정은 중공원통형프리즘으로 입사되는 레이저의 최외곽빔의 진행과정을 설명한 것으로써, A점과 대응하는 A'점에 입사된 레이저빔도 동일하게 거동하며, 결국 레이저빔(50)의 전체영역인 A점과 A'점 사이의 모든 빔들 역시 상술한 과정의 경로를 거쳐 도2의 반

경방향의 임의평면(110)의 360° 전 방향으로 퍼지면서 진행된다. 도3b는 B점과 F점에 입사된 빔의 거동을 설명한 것으로, B점에서 투과한 투과빔(B2)이 F점을 통과하고 상기 F점에서 다시 투과빔(F2)과 반사빔(F1)으로 나누어지는 과정을 나타낸다. 상기 투과빔(F2)은 매질을 진행하여 G점에서 다시 투과빔(G2)과 반사빔(G1)으로 나누어진다. 상기 투과빔(G2)은 상기 중공원통형프리즘의 반경방향의 평면(110)으로 진행하고, 반사빔(G1)은 매질을 진행하여 H점에서 투과되는 투과빔(H2)과 반사되는 반사빔(H1)으로 나누어지며, 상기 반사빔(H1)은 I점에서 투과되는 투과빔(I2)과 반사되는 반사빔(I1)으로 나누어진다. 상기 투과빔(I2) 역시 상기 중공원통형프리즘의 반경방향의 평면(110)으로 진행함을 알 수 있다. 도3c는 J점과 L점에 입사하는 빔의 거동을 설명한 것으로, F점에서 반사한 반사빔(F1)이 J점에서 투과되는 투과빔(J2)과 반사되는 반사빔(J1)으로 나누어지고 상기 투과빔(J2)이 매질을 진행하여 L점에서 다시 투과빔(L2)과 반사빔(L1)으로 나누어진다. 상기 투과빔(L2)은 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 통과하여 공기 중으로 진행하며, 진행방향은 중공원통형프리즘의 반경방향임을 알 수 있다. 도3d는 J점에서 반사한 빔 반사빔(J1) K점에서 반사되는 반사빔(K1)과 투과되는 투과빔(K2)으로 나누어지는 과정을 도시한 것이다. 상기 투과빔(K2)은 매질을 진행하여 중공원통형프리즘의 외주면(101)의 소정의 지점에서 다시 반사빔과 투과빔으로 나누어지고, 상기과정은 계속 진행되면서, 그중 일부빔은 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 통과하여 반경방향의 평면(110)으로 진행하게 된다.

<30> 도4는 A점과 반대지점에 위치하는 A' 점으로 입사하는 빔의 거동을 도시한 립이다. 상기 도4의 A' 위치는 도3의 A 위치와 대응되는 지점에 해당하므로 도3과 도4에 도시된 빔의 진행과정은 서로 대칭이다. 따라서 도4의 빔의 경로는 도3a 내지 도3d에서 설명한 빔의 경로에 기호만을 바꾸어 설명가능하다. 즉 도4의 A' 점은 도3의 A에 대응되며, 도4의 A'1 은 도3의 A1에 대응되

고, 도4의 A'2는 도3의 A2에 대응되며, 마찬가지로 동일한 과정을 통해 도4의 모든 알파벳 부호는 도3의 알파벳부호에 <'> 첨자가 추가됨을 알 수 있다. 다시 말해 도4의 K'점은 도3의 K에 대응되며, 도4의 K'1은 도3의 K1에 대응되고, 도4의 K'2는 도3의 K2에 대응되며, 상기 대응되는 부호를 사용하여 상술한 과정을 적용하면 도4의 A' 입사하는 빔의 거동을 확인할 수 있다.

<31> 도5는 중공원통형프리즘 외주면의 직경(D, 500)과 레이저빔의 폭(W, 510)을 도시한 것이다.

상기 레이저빔의 폭은 중공원통형프리즘의 외주면의 직경과 동일하도록 도시한 것으로 레이저빔의 최외곽선(530, 540)이 마치 중공원통형프리즘의 외주면에 접선과 같이 도시되어 있다. 중공원통형프리즘의 외주면과 내주면의 반사도와 투과도를 1:1인 경우 공지의 소프트웨어로 시뮬레이션한 결과 레이저빔 폭과 외주면의 직경D를 동일하게 했을 때 360° 전 방향으로 퍼지면서 조사되는 평면빔의 세기(Intensity)가 모든 방향에 대해 편차를 작게 됨을 확인할 수 있었다. 상기 결과는 중공원통형프리즘의 외주면과 내주면의 반사도와 투과도의 변화에 따라 차이가 있을 수 있으나, 대동소이할 것이며 결과적으로 레이저빔의 폭과 중공원통형프리즘 외주면의 직경이 동일할수록 360° 전 방향으로 퍼지면서 조사되는 평면빔의 세기(Intensity)의 편차가 적을 것으로 판단된다. 도9에서 임의의 빔(550)은 레이저빔중의 임의의 빔으로서 이해를 돕기 위해 상기 임의의 빔(550)이 중공원통형프리즘에 입사했을 때 거동을 도시하였다.

<32> 상기 광선의 거동은 레이트레이싱(ray tracing)방법으로 확인할 수 있는데, 이하에서는 변수를 변화시켜가면서 레이트레이싱을 통해 광선의 거동을 확인하고, 어떠한 경우에 레이저빔의 세기가 360° 전 방향에 걸쳐 골고루 분포하는지 알아보려고 한다.

<33> 레이트레이싱(ray tracing) 방법은 어떤 한 광선이 어떤 광학계를 통과해 가는 것을 하나 하나 일일이 추적하는 방법이다. 예를 들어 간략히 개념적으로 설명하면, 입사한 광선(레이저빔)이 굴절률이 다른 첫 번째 표면에서 반사와 굴절은 스넬의 굴절방정식에 의해 결정된다. 상기 첫 번째 표면에서 반사한 광선이나 굴절한 광선은 다음 두 번째 표면을 만나게 되고, 마찬가지로, 반사와 굴절을 하게 된다. 상기와 같이 광선이 새로운 표면을 만날 때마다, 반사와 굴절을 하며 그로부터 새로운 광선을 만들어 낸다. 그러나 이러한 광선이 더 이상의 표면을 만나지 않고 외부로 빠져나간다면, 그 광선은 더 이상의 새로운 광선을 만들어 내지 않지만, 어떠한 경우에는 이 과정이 무한히 일어날 수도 있다. 이 때에는 반사와 굴절에 의하여 광선의 세기가 약해진다. 이 경우는 광선의 세기가 어느 일정한 세기 이하가 되는 때에는 그 추적을 중단함으로써 결과를 확인할 수 있다. 본 발명에서는 상기와 같은 방법으로 여러 입사광선에 대하여 광선이 통과해 가는 과정을 추적해 감으로써 중공원통형프리즘에 입사하나는 광선이 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 평면에 대하여 360° 전 방향에 걸쳐 조사되는 평면빔의 분포를 계산하였다.

<34> 레이트레이싱에 대한 초기 설정치로서 스크린반경은 1000 mm (1도 간격으로 모든 빔을 추적할 수 있는 거리)로 하였고, 중공원통형프리즘의 외주면 반경은 2.625 mm와 내주면 반경은 1.400 mm로 설정하였다. 입사되는 레이저빔은 P편광, S편광, 비편광((P편광+S편광)/2)을 사용하고 상기 레이저빔의 폭은 외주면 직경에 대해 각각 100%, 80%, 60%, 40%, 20%로 설정하였다. 여기서 P편광, S편광은 전자기파가 어떤 시스템에 입사할 때 입사평면에 전기장이 평행한 선형편광된 것을 P편광, 수직으로 선형편광된 것을 S편광이라 정의한다. 비편광은 P편광과 S편광이 균일하게 섞여 있는 광선이다.

- <35> 빔의 편광에 따른 유리관 표면에서의 반사율은 $R1$, $R2$ 로 정의하며, 상기 $R1$ 은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, $R2$ 는 브루스터 각도(Brewster angle: 56° 에서의 반사율을 의미한다.
- <36> 상기와 같은 정의에 의해 시뮬레이션에 선정된 입사레이저 빔의 반사율은 아래와 같이 설정하였다.
- <37> - P편광($R1, R2$)% : (4,0)%, (20,0)%, (20,10)%, (30,10)%, (30,10)%, (30,20)%, (40,0)%, (40,10)%, (40,20)%, (40,30)%, (50,0)%, (50,10)%, (50,20)%, (50,30)%, (50,40)% :
- <38> - S편광($R1, R2$)% : (4,15)%, (20,30)%, (20,40)%, (30,40)%, (30,50)%, (40,50)%, (40,60)%, (50,60)%, (50,70)%
- <39> - 비편광($R1, R2$)%: (4,7.5)%, (20,20)%, (30,30)%, (40,40)%, (50,50)%
- <40> 예를 들어, P편광(4, 0)%은 도6a과 같이 편광이 P편광인 광선에 대해서, 증공원통형프리즘에 입사각도에 따라 입사표면에서의 반사율($R1=4\%$, $R2=0\%$)을 나타낸다. S편광(4, 15)%은 편광이 S편광인 광선에 대해서, 유리관 튜브에 입사각도에 따라 유리관에서의 반사율($R1=4\%$, $R2=15\%$)을 나타낸다.
- <41> 비편광(4, 7.5)%은 도6b와 같이 편광이 P편광과 S편광이 균일하게 섞인 광선에 대해서, 증공원통형프리즘에 입사하는 각도에 따라 입사표면에서의 반사율($R1=4\%$, $R2=7.5\%$)을 나타내주는 그래프이다.
- <42> 상기와 같이 P편광에 대해서는 레이저빔의 반사율에 따라 입사되는 레이저빔은 15종류로서 각 레이저빔의 폭을 외주면 직경에 대해 각각 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 5%로 설정하여 레이트레이싱 진행하였으며, S편광에 대해서는 9종류로서 각 레이저빔의 폭을 외주면 직경에 대해 각각

100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 5%로 설정하여 레이트레이싱 진행하였고, 비편광에 대해서는 5종류로서 각 레이저빔의 폭을 외주면 직경에 대해 각각 100%, 80%, 60%, 40%, 20%, 5%로 설정하여 레이트레이싱 진행하였다.

- <43> 상기 시뮬레이션에 있어서 증공원통형 프리즘에 입사되는 레이저빔은 레이저빔 폭 전체에 걸쳐 동일한 세기(intensity)를 갖는 100개의 빔으로 구성되고 동일평면상에서 출발한다고 가정하였다. 또한 모든 빔은 증공원통형프리즘의 외주면에 대해 수직으로 입사하며, 증공원통형프리즘의 굴절률은 1.50으로서 내부에는 결함이 없고, 외주면과 내주면은 완전한 원형을 이루고 있다고 가정한다.
- <44> 상기와 같이 반사율과 폭을 변화시켜가면서 레이저빔을 증공원통형프리즘에 입사시키고 360° 전방향에 걸쳐 생성되는 평면빔이 분포되는 결과를 확인한 결과
- <45> - 레이저 빔의 폭이 외주면의 직경에 근접할 때 360° 전 방향에 걸쳐 평면빔의 세기가 고르게 분포한다는 것을 알게 되었다.
- <46> - P편광인 경우는 반사율이 (40,30)%, (50,20)%, (50,40)%일 때 360° 전 방향에 걸쳐 평면빔의 세기가 고르게 분포됨을 확인할 수 있었다.
- <47> - S편광인 경우는 반사율이 (30,40)%, (30,50)%, (40,50)%, (40,60)%, (50,70)%일 때 360° 전 방향에 걸쳐 평면빔의 세기가 고르게 분포됨을 확인할 수 있었다.
- <48> - 비편광의 경우는 반사율이 (40,40)%, (50,50)%일 때 360° 전 방향에 걸쳐 평면빔의 세기가 고르게 분포됨을 확인할 수 있었다.
- <49> 도7 내지 도9는 상기 시뮬레이션 결과를 도시한 것으로 레이저빔의 폭은 증공원통형프리즘의 외주면 직경에 근접하는 경우(즉 99.9%)이다.

- <50> 도7a는 P편광이면서 반사율이 (40,30)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <51> 도7b는 P편광이면서 반사율이 (50,20)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <52> 도7c는 P편광이면서 반사율이 (50,40)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <53> 도8a는 S편광이면서 반사율이 (30,40)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <54> 도8b는 S편광이면서 반사율이 (30,50)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <55> 도8c는 S편광이면서 반사율이 (40,50)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <56> 도8d는 S편광이면서 반사율이 (40,60)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <57> 도8e는 S편광이면서 반사율이 (50,70)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <58> 도9a는 비편광이면서 반사율이 (40,40)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.
- <59> 도9b는 비편광이면서 반사율이 (50,50)%일 때의 각도에 따른 평면빔의 세기에 대한 결과이다.

<60> 상기 시뮬레이션의 결과로부터 중공원통형프리즘의 임의평면에서 360° 전 방향으로 퍼지면서 조사되는 평면빔의 세기(Intensity)가 모든 방향에 대해 고르게 조사되기 위해서는 P편광인 경우 R1이 40%내지 50%, R2는 20% 내지 30%가 바람직하며, S편광의 경우는 R1이 30% 내지 50%, R2는 40%내지 70%이 바람직하고, 비편광인 경우는 R1 및 R2가 모두 40% 내지 50%인 영역이 바람직함을 알 수 있다.

【발명의 효과】

- <61> 상술한 중공원통형프리즘을 사용할 경우 하나의 점 형태의 레이저빔을 공간상 임의의 평면상에서 360° 전 방향에 퍼지면서 조사할 수 있으므로, 레이저빔의 활용을 극대화시킬 수 있을 뿐 아니라, 360° 전 방향에 레이저빔이 퍼져나가면서 진행하므로 수평레벨이나, 수직 혹은 모든 평면에 대해 레이저 라인을 손쉽고 경제적으로 만들 수 있다.
- <62> 또한 임의평면에 대해 360° 전 범위에 걸쳐 레이저빔을 고르게 분산시킬 수 있으므로 레이저빔이 도달할 수 있는 공간을 최대한 크게 함으로써 경비 및 보안시설에 유용하게 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 P편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%이 되도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56°에서의 반사율이다.

【청구항 2】

청구항 제1항에 있어서

상기 R1의 범위는 40%내지 50%으로 한정하고, 상기 R2는 20% 내지 30%으로 한정하여 평면빔의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【청구항 3】

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는

상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 S편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%가 되도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56°)에서의 반사율이다.

【청구항 4】

청구항 제3항에 있어서

상기 R1의 범위는 30%내지 50%로 한정하고, 상기 R2는 40% 내지 70%로 한정하여 평면빔의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【청구항 5】

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기

중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 비편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%가 되도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56° 에서의 반사율이다.

【청구항 6】

청구항 제5항에 있어서

상기 R1과 R2의 범위 각각 40%내지 50%로 한정하여 평면빔의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 한 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【청구항 7】

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 P편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%이 되도록 하고, 상기 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 5% 내지 100% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56° 에서의 반사율이다.

【청구항 8】

청구항 제7항에 있어서

상기 R1의 범위는 40%내지 50%로 한정하고, 상기 R2는 20% 내지 30%로 한정하여 평면빔의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 하고, 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 90% 내지 99.9% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【청구항 9】

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 S편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%이 되도록 하고, 상기 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 5% 내지 100% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56°에서의 반사율이다.

【청구항 10】

청구항 제9항에 있어서

상기 R1의 범위는 30%내지 50%로 한정하고, R2는 40% 내지 70%로 한정하여 평면빔의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 하고, 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 90% 내지 99.9% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【청구항 11】

소정의 내경으로 중공이 형성된 중공원통형프리즘과, 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)에 수직으로 레이저빔을 입사시키는 레이저빔발생기로 구성되며, 상기 레이저빔발생기의 배치는 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔이 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)과 상기 중공원통형의 중공부분의 내주면(102)에서 반사와 투과를 거듭하면서 상기 중공원통형프리즘의 반경방향 임의평면(110)에 대해 360° 모든 방향으로 레이저빔이 조사되는 평면빔이 생성되도록 배치되고, 상기 중공원통형프리즘은 상기 레이저빔이 반사와 투과가 진행되도록 상기 중공원통형프리즘의 외주면(101)을 코팅하되, 상기 코팅은 상기 입사 레이저빔이 비편광파일 때 R1과 R2는 5% 내지 90%이 되도록 하고, 상기 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 5% 내지 100% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

여기서 R1은 입사표면에 대해 빔의 입사각도가 0도 즉 입사표면에 대해 수직입사 하는 경우의 반사율이고, R2는 브루스터각도(Brewster angle: 56°에서의 반사율이다.

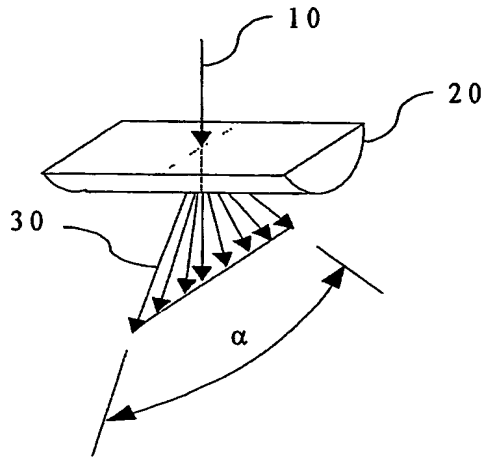
【청구항 12】

청구항 제11항에 있어서

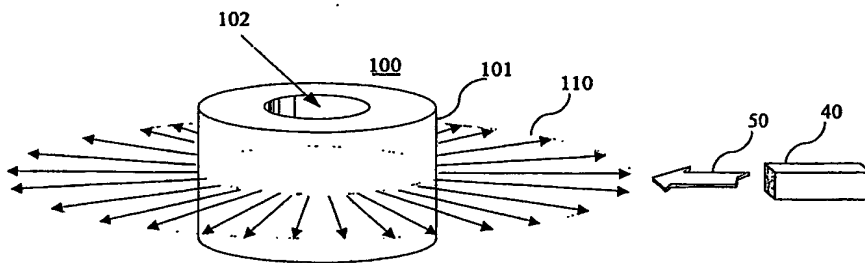
상기 R1과 R2의 범위는 각각 40%내지 50%로 한정하여 평면의 세기가 고르게 분포하기에 유리하도록 하고, 상기 레이저빔 발생기로부터 발생하는 레이저빔의 폭은 상기 중공원통형프리즘 외주면의 직경에 대해 90% 내지 99.9% 인 것을 특징으로 하는 레이저빔 마커.

【도면】

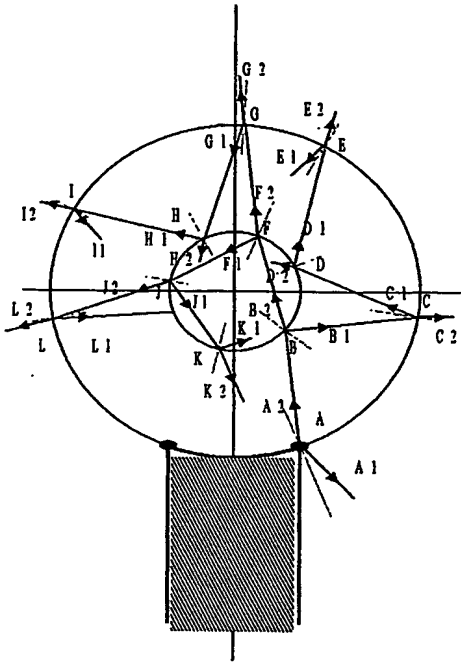
【도 1】



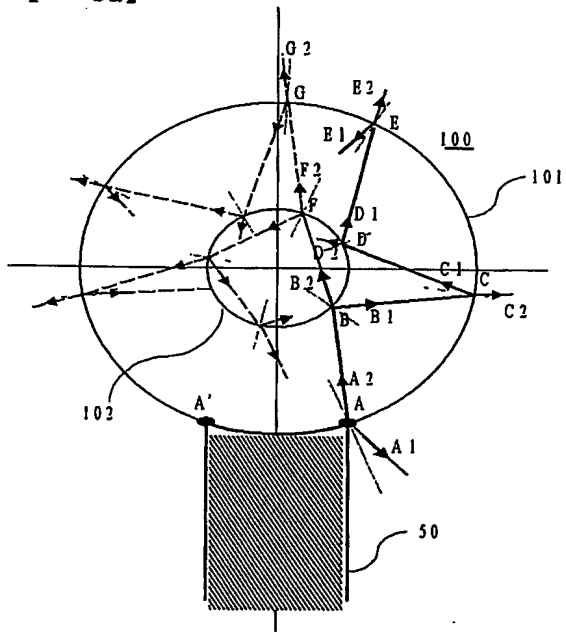
【도 2】



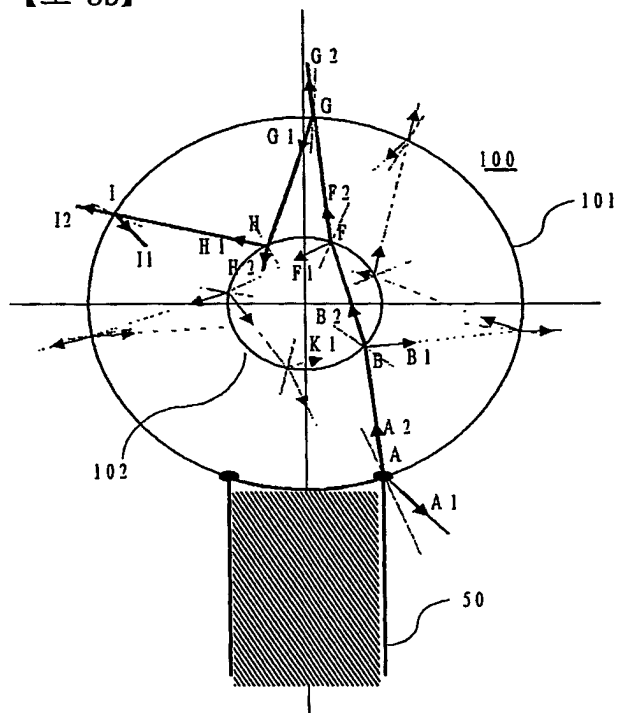
【도 3】



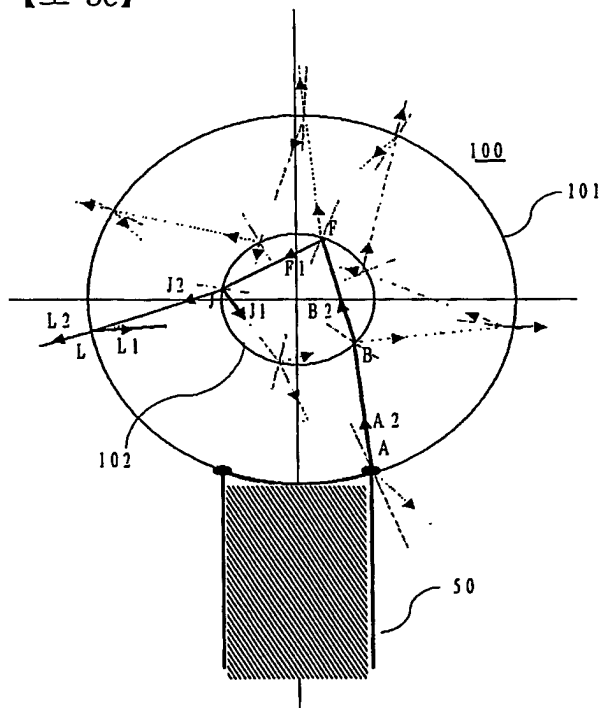
【도 3a】



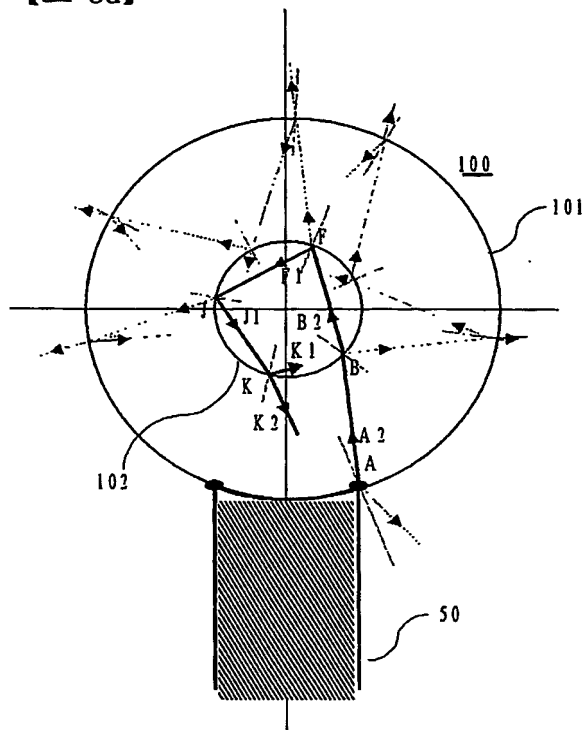
【도 3b】



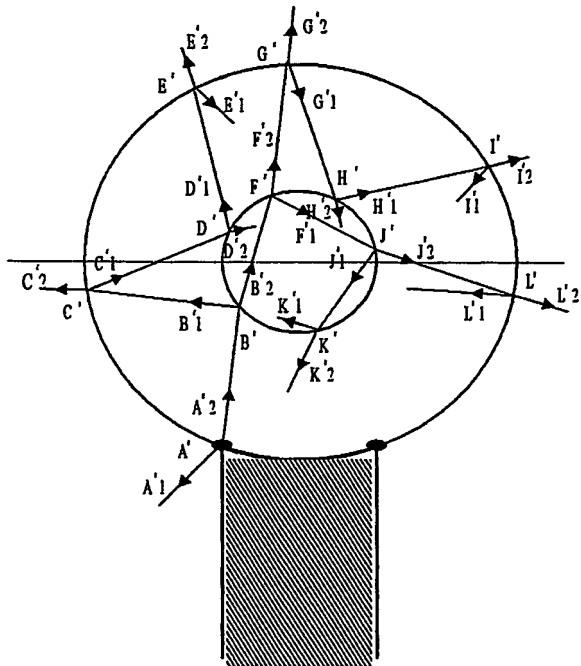
【도 3c】



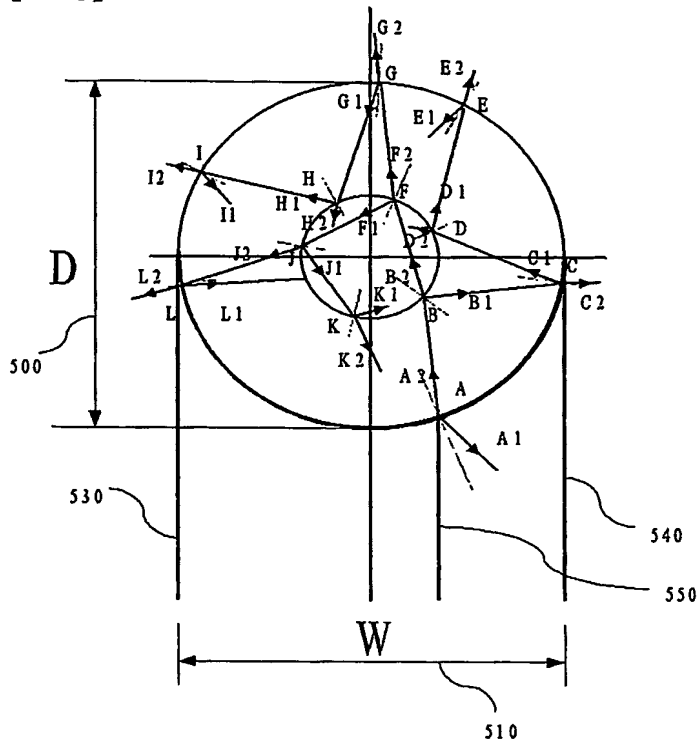
【도 3d】



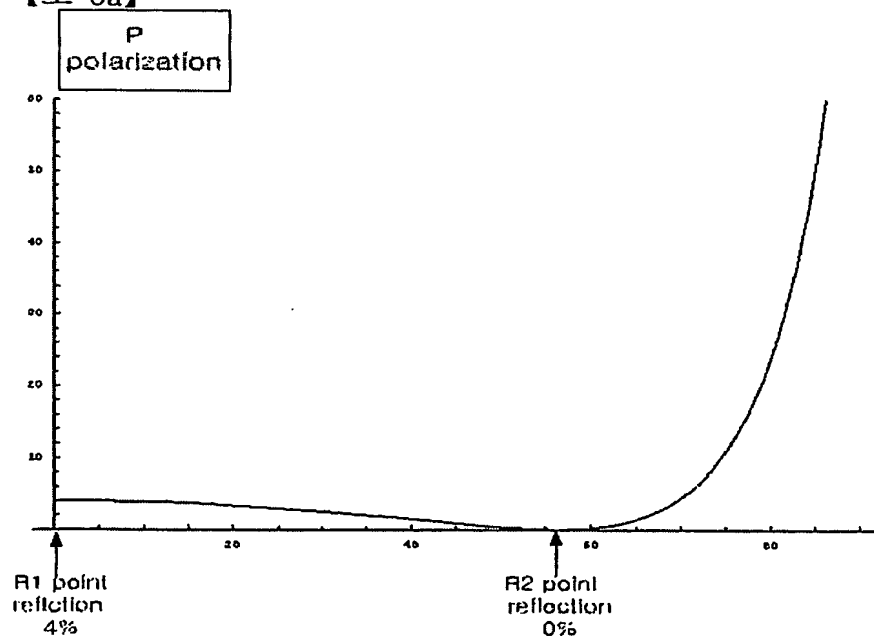
【도 4】



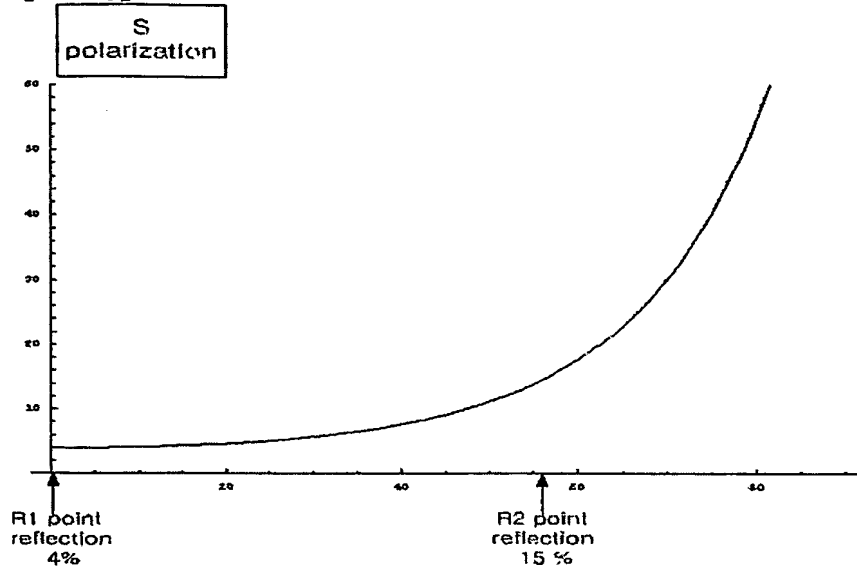
【도 5】



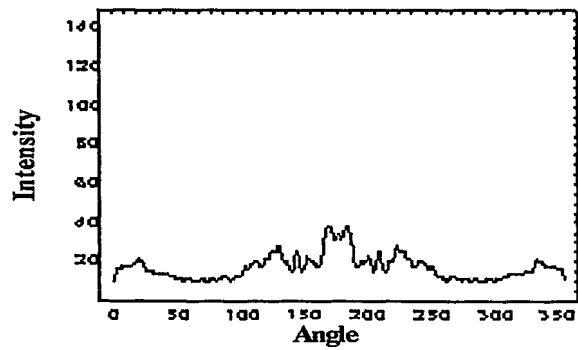
【도 6a】



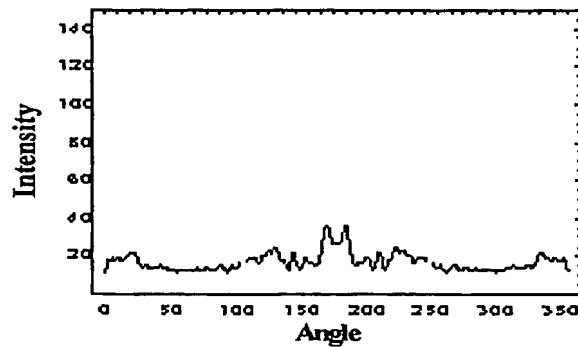
【도 6b】



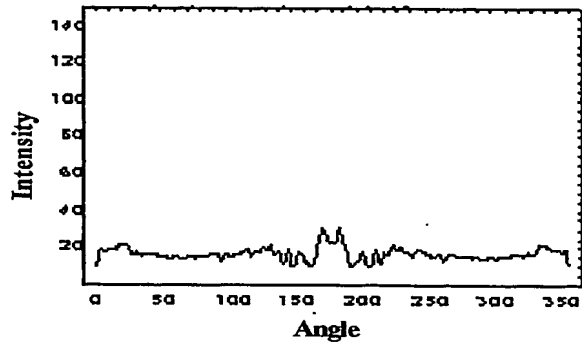
【도 7a】



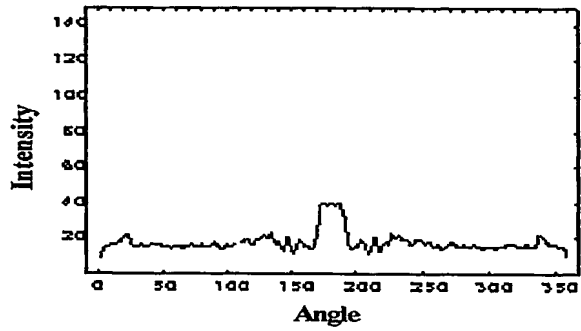
【도 7b】



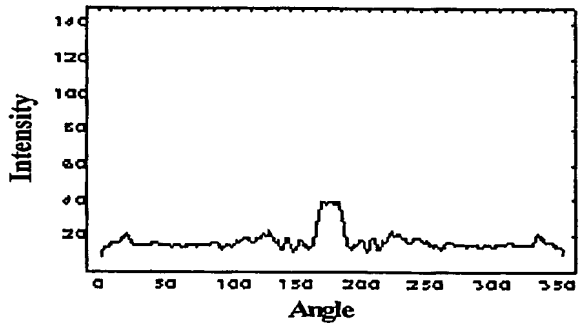
【도 7c】



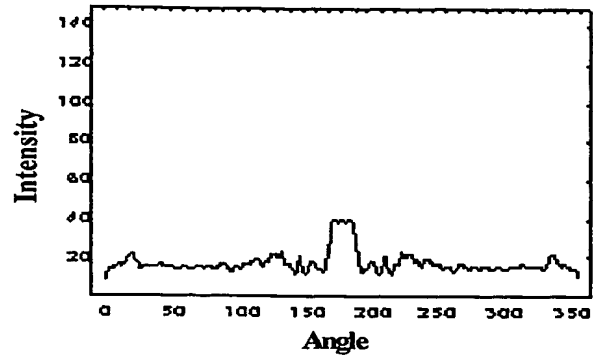
【도 8a】



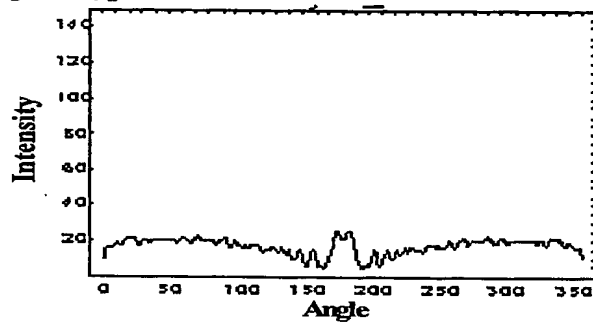
【도 8b】



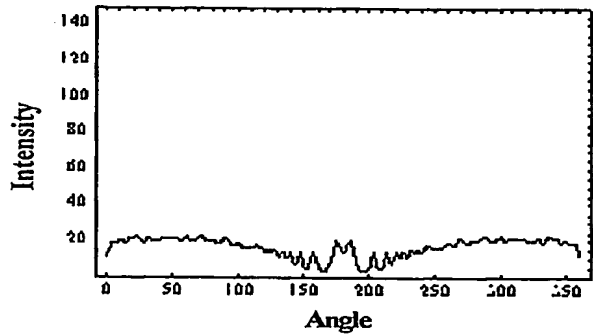
【도 8c】



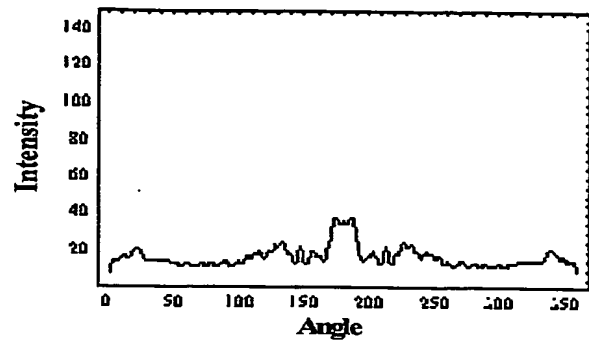
【도 8d】



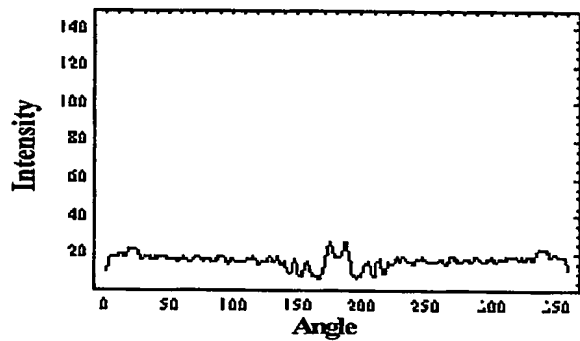
【도 8e】



【도 9a】



【도 9b】



	【서지사항】
【서류명】	명세서 등 보정서
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.04.29
【제출인】	
【명칭】	한국과학기술원
【출원인코드】	3-1998-098866-1
【사건과의 관계】	출원인
【대리인】	
【성명】	이재갑
【대리인코드】	9-2003-000139-0
【포괄위임등록번호】	2003-027215-8
【사건의 표시】	
【출원번호】	10-2003-0025852
【출원일자】	2003.04.23
【심사청구일자】	2003.04.23
【발명의 명칭】	임의 평면상의 360 ° 전 방향으로 마킹을 할 수 있는 레이저빔 마커
【제출원인】	
【접수번호】	1-1-2003-0144592-35
【접수일자】	2003.04.23
【보정할 서류】	명세서등
【보정할 사항】	
【보정대상항목】	별지와 같음
【보정방법】	별지와 같음
【보정내용】	별지와 같음
【취지】	특허법시행규칙 제13조·실용신안법시행규칙 제8조의 규 정에의하여 위와 같 이 제출합니다. 대리인 이재갑 (인)
【수수료】	
【보정료】	0 원
【추가심사청구료】	0 원
【기타 수수료】	0 원
【합계】	0 원

0025852

출력 일자: 2004/4/30

【첨부서류】

1. 보정내용을 증명하는 서류_1통

【보정대상항목】 발명(고안)의 명칭

【보정방법】 정정

【보정내용】

임의 평면상의 360 ° 전 방향으로 마킹을 할 수 있는 레이저빔 마커{360 degree
omni-directional laser beam marker on any certain plane}